

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-306368

(43)Date of publication of application : 28.11.1997

(51)Int.Cl.

H01J 17/49  
H01J 17/10

(21)Application number : 08-123766

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 17.05.1996

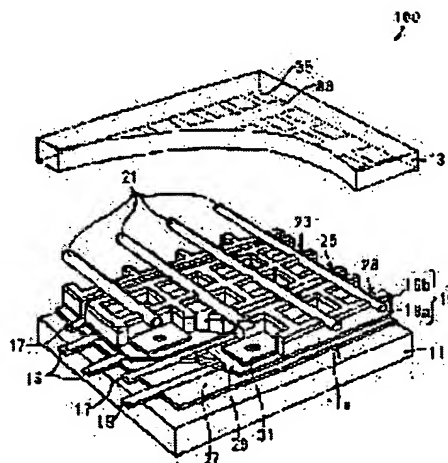
(72)Inventor : FUJII KOZO

**(54) GAS DISCHARGE PANEL, FITTING METHOD OF METAL WIRE AND FORMING METHOD OF GAS DISCHARGE PANEL**

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a gas discharge panel of constitution provided with an electrode of small defect and its forming method.

**SOLUTION:** A partition 19 provided in an upper surface of 11a of a back substrate 11 is constituted by a first/second partition part 19a, 19b, and, in a side of a front substrate 13 of the partition 19, a wire fitting groove 23 for holding a metal wire 21 as a cathode with a fixed space is formed. A 42-6 alloy wire as the metal wire 21 is fitted to the wire fitting groove 23, to be provided with a fixed space as a plurality of rows. In the case of forming a panel thus provided, first, a wire feed part, while fitting the metal wire 21 to a groove concerned to a first row, is rotated by one turn passing the center of the groove concerned to the first groove and in a plane vertical to an upper surface of the back substrate 11. Similar work is performed by a prescribed number of times.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-306368

(43) 公開日 平成9年(1997)11月28日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 J 17/49  
17/10

識別記号

片内整理番号

F I

H 0 1 J 17/49  
17/10

技術表示箇所

H

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平8-123766

(22) 出願日 平成8年(1996)5月17日

(71) 出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72) 発明者 藤井 浩三

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気  
工業株式会社内

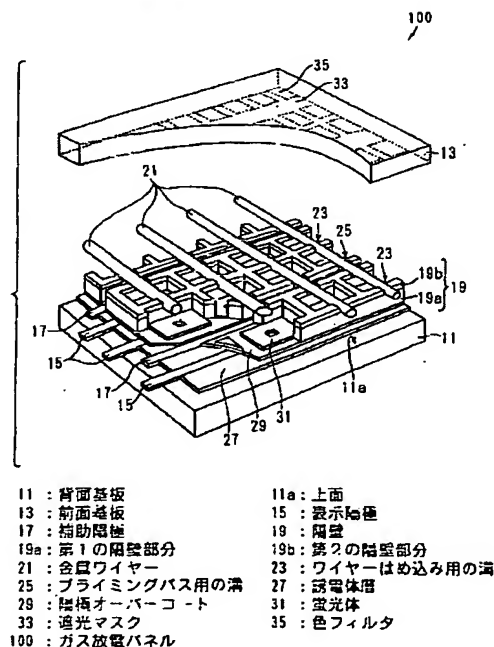
(74) 代理人 弁理士 大垣 孝

(54) 【発明の名称】 ガス放電パネル、金属ワイヤーのはめ込み方法及びガス放電パネルの形成方法

(57) 【要約】

【課題】 欠陥の少ない電極を具えた構成のガス放電パネル及びその形成方法を提供すること。

【解決手段】 背面基板11の上面11aに設けられた隔壁19は、第1の隔壁部分19aと第2の隔壁部分19bとから構成され、隔壁19の前面基板13側には陰極としての金属ワイヤー21を一定の間隔で保持するためのワイヤーはめ込み用の溝23が形成されている。そして、金属ワイヤー21としての42-6合金ワイヤーがワイヤーはめ込み用の溝23にはめ込まれ、複数の列として一定の間隔で設けられている。このようなパネルを形成する場合には、まず、ワイヤー送り出し部を、第1列に該当する溝に金属ワイヤーをはめ込みながら、第1列に該当する溝の中心を通りかつ背面基板11の上面に垂直な平面内で1回転させる。同様な作業を所定の回数行なう。



ガス放電パネルの一部切欠斜視図

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の基板側に複数の行として設けられた陽極と、第2の基板側に複数の列として設けられた陰極と、隔壁とを具えたガス放電パネルにおいて、前記陰極及び前記陽極のいずれか一方または双方を、金属ワイヤーで構成したことを特徴とするガス放電パネル。

【請求項2】 第1の基板側に複数の行として設けられた陽極と、第2の基板側に複数の列として設けられた陰極と、隔壁とを具えたガス放電パネルにおいて、前記陰極を、42-6合金(42wt%Ni-6wt%Cr-52wt%Fe)ワイヤーまたは42-6合金ワイヤーを母材としその表面を導電材料で被覆して成るワイヤーで構成したことを特徴とするガス放電パネル。

【請求項3】 行方向に延在する金属ワイヤーをn列、一定の間隔で保持するための溝を有する隔壁の該溝に、金属ワイヤーをはめ込むに当たり、前記隔壁を上面に具えた基板を複数枚用意する工程と、それぞれの基板の上面が外側を向きかつ隣接する基板同士の側面が近接し、さらにそれぞれの基板の行方向が平行となりかつ同じ列に該当するそれぞれの隔壁の溝の中心が行方向に垂直な同一平面内に位置するように、それぞれの基板を基板保持具に保持する工程と、前記金属ワイヤーを順次に送り出すワイヤー送り出し部を、第i列に該当する溝の中心を通りかつ前記基板の上面に垂直な第i列平面内に配置した後、前記ワイヤー送り出し部を、第i列に該当する溝に前記金属ワイヤーをはめ込みながら、前記第i列平面内で1回転させる作業を、 $i=1$ から $i=n$ まで順次に行なう工程とを含むことを特徴とする金属ワイヤーのはめ込み方法(ただし、 $n$ は2以上の整数である。)

【請求項4】 行方向に延在する金属ワイヤーをn列、一定の間隔で保持するための溝を有する隔壁の該溝に、金属ワイヤーをはめ込むに当たり、前記隔壁を上面に具えた基板を複数枚用意する工程と、それぞれの基板の上面が外側を向きかつ隣接する基板同士の側面が近接し、さらにそれぞれの基板の行方向が平行となりかつ同じ列に該当するそれぞれの隔壁の溝の中心が行方向に垂直な同一平面内に位置するように、それぞれの基板を基板保持具に保持する工程と、前記金属ワイヤーを順次に送り出すワイヤー送り出し部を、第i列に該当する溝の中心を通りかつ前記基板の上面に垂直な第i列平面内に配置した後、前記基板保持具を、第i列に該当する溝に前記金属ワイヤーをはめ込みながら、前記第i列平面に垂直な軸を中心として1回転させる作業を、 $i=1$ から $i=n$ まで順次に行なう工程とを含むことを特徴とする金属ワイヤーのはめ込み方法(ただし、 $n$ は2以上の整数である。)

【請求項5】 第1の基板側に複数の行として設けられた陽極と、第2の基板側に複数の列として設けられた陰

極と、隔壁とを具え、前記陰極を金属ワイヤーで構成したガス放電パネルを形成するに当たり、

行方向に延在する前記金属ワイヤーをn列、一定の間隔で保持するための溝を有する前記隔壁を上面に具えた前記第1の基板を複数枚用意する工程と、

それぞれの第1の基板の上面が外側を向きかつ隣接する第1の基板同士の側面が近接し、さらにそれぞれの第1の基板の行方向が平行となりかつ同じ列に該当するそれぞれの隔壁の溝の中心が行方向に垂直な同一平面内に位置するように、それぞれの第1の基板を基板保持具に保持する工程と、

前記金属ワイヤーを順次に送り出すワイヤー送り出し部を、第i列に該当する溝の中心を通りかつ前記第1の基板の上面に垂直な第i列平面内に配置した後、前記ワイヤー送り出し部を、第i列に該当する溝に前記金属ワイヤーをはめ込みながら、前記第i列平面内で1回転させる作業を、 $i=1$ から $i=n$ まで順次に行なう工程とを含むことを特徴とするガス放電パネルの形成方法(ただし、 $n$ は2以上の整数である。)

【請求項6】 第1の基板側に複数の行として設けられた陽極と、第2の基板側に複数の列として設けられた陰極と、隔壁とを具え、前記陰極を金属ワイヤーで構成したガス放電パネルを形成するに当たり、

行方向に延在する前記金属ワイヤーをn列、一定の間隔で保持するための溝を有する前記隔壁を上面に具えた前記第1の基板を複数枚用意する工程と、

それぞれの第1の基板の上面が外側を向きかつ隣接する第1の基板同士の側面が近接し、さらにそれぞれの第1の基板の行方向が平行となりかつ同じ列に該当するそれぞれの隔壁の溝の中心が行方向に垂直な同一平面内に位置するように、それぞれの第1の基板を基板保持具に保持する工程と、

前記金属ワイヤーを順次に送り出すワイヤー送り出し部を、第i列に該当する溝の中心を通りかつ前記第1の基板の上面に垂直な第i列平面内に配置した後、前記基板保持具を、第i列に該当する溝に前記金属ワイヤーをはめ込みながら、前記第i列平面に垂直な軸を中心として1回転させる作業を、 $i=1$ から $i=n$ まで順次に行なう工程とを含むことを特徴とするガス放電パネルの形成方法(ただし、 $n$ は2以上の整数である。)

【請求項7】 請求項5または6に記載のガス放電パネルの形成方法において、前記金属ワイヤーを、42-6合金(42wt%Ni-6wt%Cr-52wt%Fe)ワイヤーまたは42-6合金ワイヤーを母材としその表面を導電材料で被覆して成るワイヤーとしたことを特徴とするガス放電パネルの形成方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ガス放電パネル、金属ワイヤーのはめ込み方法及びガス放電パネルの

形成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のガス放電パネル（以下、パネルと称する場合がある。）は、前面基板と、背面基板と、前面基板及び背面基板のいずれか一方の基板側に設けられた複数の陽極（表示陽極及び補助陽極）と、他方の基板側に設けられた複数の陰極と、陽極及び陰極を所定の間隔に保持するための隔壁とから主として構成されている。そして、表示陽極と陰極とが立体交差するそれぞれの位置に表示セルが構成され、補助陽極と陰極とが立体交差するそれぞれの位置に補助セルが構成されている。また、隣接する表示セルの間、隣接する表示セルと補助セルとの間を区分けするため、隔壁は格子状に設けられている。

【0003】このようなパネルは、厚膜印刷、サンドブラスト、蒸着等の任意好適な手段を用いて、前面基板及び背面基板のいずれか一方または双方の基板上にパネルを構成する各要素を形成した後、前面基板と背面基板とを重ね合わせるにより形成される。

【0004】特に、上記のパネル構成要素の中でも、電極（陽極、陰極）は主に厚膜印刷で形成されているが、一部に、蒸着及びエッチング等を用いた薄膜プロセスで形成されるもの、金属シートをエッチング加工して形成されるものなどの例がある。

【0005】例えば、42-6合金（42wt%Ni-6wt%Cr-52wt%Fe）シートをエッチング加工して形成したものを陰極として用いたパネルとして、文献1：「『メタルシート陰極を用いたカラーPDP』、信学技報、EID93-122」に開示されているものがある。この文献1に開示のパネルを形成する場合には、先ず背面基板上に陽極を形成し、さらに背面基板上に陰極を一定の間隔で保持するための溝を有する隔壁を形成する。そして、この溝に陰極として42-6合金シートをエッチング加工して形成したものをはめ込んだ後、前面基板と背面基板とを重ね合わせる。このようにして、パネルは形成される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、パネルが高精細化し表示セルのサイズが小さくなると、それに併せて電極（陽極、陰極）を細くしたり、また電極の間隔を狭くしたりしなければならない。厚膜印刷で電極を形成する場合には、電極を形成する精度に限界があるため、電極を細くすることにより電極が断線したり、また電極の間隔を狭くすることにより電極間がショートしたりする恐れがある。そのため、断線やショートなどの欠陥が生じていないかどうかをチェックしたり、そのような欠陥を修正したりする必要性が生じる。

【0007】また、金属シートをエッチング加工して形成したもの（以下、シート加工電極と称する。）を電極として用いる場合にも、金属シートのエッチング時にお

けるエッチング不良のため、断線などの欠陥が生じていないかどうかをパネル化前にチェックする必要性が生じる。その際、1箇所でも断線していればそのシート加工電極は不良品となる。さらに、パネルが大型化すると、電極を長くしなければならない。シート加工電極が短い場合には、隔壁に設けられた溝にシート加工電極をはめ込み、その両端を引っ張ることにより、シート加工電極を一定の間隔で並べて保持することができるが、シート加工電極が長くなると、隔壁に設けられた溝にシート加工電極をはめ込み、その両端を引っ張ってもシート加工電極を一定の間隔で並べて保持することが難しくなる恐れがある。

【0008】従って、欠陥の少ない電極を具えた構成のガス放電パネル及びそのようなガス放電パネルの形成に用いて好適な金属ワイヤーのはめ込み方法、さらにはそのようなガス放電パネルの形成方法の出現が望まれている。

【0009】

【課題を解決するための手段】このため、この発明のガス放電パネルによれば、第1の基板側に複数の行として設けられた陽極と、第2の基板側に複数の列として設けられた陰極と、隔壁とを具えたガス放電パネルにおいて、陰極及び陽極のいずれか一方または双方を、金属ワイヤーで構成したことを特徴とする。

【0010】このようなガス放電パネルによれば、市販されている金属ワイヤーを加工することなしに、そのまま電極として用いるため、従来は電極形成時に発生していた断線やショートなどの欠陥が電極に生じることはない。

【0011】ここで、好ましくは、陰極を、42-6合金（42wt%Ni-6wt%Cr-52wt%Fe）ワイヤーまたは42-6合金ワイヤーを母材としその表面を導電材料で被覆して成るワイヤーで構成するのが良い。

【0012】また、この発明の第1の金属ワイヤーのはめ込み方法によれば、行方向に延在する金属ワイヤーをn列、一定の間隔で保持するための溝を有する隔壁の該溝に、金属ワイヤーをはめ込むに当たり、金属ワイヤーをn列、一定の間隔で保持するための溝を有する隔壁を上面に具えた基板を複数枚用意する工程と、それぞれの基板の上面が外側を向きかつ隣接する基板同士の間が近接し、さらにそれぞれの基板の行方向が平行となりかつ同じ列に該当するそれぞれの隔壁の溝の中心が行方向に垂直な同一平面内に位置するように、それぞれの基板を基板保持具に保持する工程と、金属ワイヤーを順次に送り出すワイヤー送り出し部を、第i列に該当する溝の中心を通りかつ基板の上面に垂直な第i列平面内に配置した後、ワイヤー送り出し部を、第i列に該当する溝に金属ワイヤーをはめ込みながら、第i列平面内で1回転させる作業を、i=1からi=nまで順次に行なう工程

とを含むことを特徴とする。ただし、 $n$ は2以上の整数である。

【0013】このような金属ワイヤーのはめ込み方法によれば、ワイヤー送り出し部を、第 $i$ 列に該当する溝に金属ワイヤーをはめ込みながら、第 $i$ 列平面内で1回転させる作業を、 $i=1$ から $i=n$ まで順次に行なう。その際、ワイヤー送り出し部の回転数などを調整することにより、金属ワイヤーが切断しない程度のテンションを金属ワイヤーに掛ける。このため、金属ワイヤーを、一定の間隔で並べて保持することが可能になる。

【0014】また、この発明の第2の金属ワイヤーのはめ込み方法によれば、行方向に延在する金属ワイヤーを $n$ 列、一定の間隔で保持するための溝を有する隔壁の該溝に、金属ワイヤーをはめ込むに当たり、行方向に延在する金属ワイヤーを $n$ 列、一定の間隔で保持するための溝を有する隔壁を上面に具えた基板を複数枚用意する工程と、それぞれの基板の上面が外側を向きかつ隣接する基板同士の側面が近接し、さらにそれぞれの基板の行方向が平行となりかつ同じ列に該当するそれぞれの隔壁の溝の中心が行方向に垂直な同一平面内に位置するように、それぞれの基板を基板保持具に保持する工程と、金属ワイヤーを順次に送り出すワイヤー送り出し部を、第 $i$ 列に該当する溝の中心を通りかつ基板の上面に垂直な第 $i$ 列平面内に配置した後、基板保持具を、第 $i$ 列に該当する溝に金属ワイヤーをはめ込みながら、第 $i$ 列平面に垂直な軸を中心として1回転させる作業を、 $i=1$ から $i=n$ まで順次に行なう工程とを含むことを特徴とする。ただし、 $n$ は2以上の整数である。

【0015】このような金属ワイヤーのはめ込み方法によれば、ワイヤー送り出し部を第 $i$ 列平面内に配置した後、基板保持具を、第 $i$ 列に該当する溝に金属ワイヤーをはめ込みながら、第 $i$ 列平面に垂直な軸を中心として1回転させる作業を、 $i=1$ から $i=n$ まで順次に行なう。その際、基板保持具の回転数などを調整することにより、金属ワイヤーが切断しない程度のテンションを金属ワイヤーに掛ける。このため、金属ワイヤーを、一定の間隔で並べて保持することが可能になる。

【0016】また、この発明の第1のガス放電パネルの形成方法によれば、第1の基板側に複数の行として設けられた陽極と、第2の基板側に複数の列として設けられた陰極と、隔壁とを具え、陰極を金属ワイヤーで構成したガス放電パネルを形成するに当たり、行方向に延在する金属ワイヤーを $n$ 列、一定の間隔で保持するための溝を有する隔壁を上面に具えた第1の基板を複数枚用意する工程と、それぞれの第1の基板の上面が外側を向きかつ隣接する第1の基板同士の側面が近接し、さらにそれぞれの第1の基板の行方向が平行となりかつ同じ列に該当するそれぞれの隔壁の溝の中心が行方向に垂直な同一平面内に位置するように、それぞれの第1の基板を基板保持具に保持する工程と、金属ワイヤーを順次に送り出

すワイヤー送り出し部を、第 $i$ 列に該当する溝の中心を通りかつ第1の基板の上面に垂直な第 $i$ 列平面内に配置した後、ワイヤー送り出し部を、第 $i$ 列に該当する溝に前記金属ワイヤーをはめ込みながら、前記第 $i$ 列平面内で1回転させる作業を、 $i=1$ から $i=n$ まで順次に行なう工程とを含むことを特徴とする。ただし、 $n$ は2以上の整数である。

【0017】このようなガス放電パネルの形成方法によれば、ワイヤー送り出し部を、第 $i$ 列に該当する溝に金属ワイヤーをはめ込みながら、第 $i$ 列平面内で1回転させる作業を、 $i=1$ から $i=n$ まで順次に行なう。その際、ワイヤー送り出し部の回転数などを調整することにより、金属ワイヤーが切断しない程度のテンションを金属ワイヤーに掛ける。このため、陰極としての金属ワイヤーを、一定の間隔で並べて保持することが可能になる。

【0018】また、この発明の第2のガス放電パネルの形成方法によれば、第1の基板側に複数の行として設けられた陽極と、第2の基板側に複数の列として設けられた陰極と、隔壁とを具え、陰極を金属ワイヤーで構成したガス放電パネルを形成するに当たり、行方向に延在する金属ワイヤーを $n$ 列、一定の間隔で保持するための溝を有する隔壁を上面に具えた第1の基板を複数枚用意する工程と、それぞれの第1の基板の上面が外側を向きかつ隣接する第1の基板同士の側面が近接し、さらにそれぞれの第1の基板の行方向が平行となりかつ同じ列に該当するそれぞれの隔壁の溝の中心が行方向に垂直な同一平面内に位置するように、それぞれの第1の基板を基板保持具に保持する工程と、金属ワイヤーを順次に送り出すワイヤー送り出し部を、第 $i$ 列に該当する溝の中心を通りかつ第1の基板の上面に垂直な第 $i$ 列平面内に配置した後、基板保持具を、第 $i$ 列に該当する溝に金属ワイヤーをはめ込みながら、第 $i$ 列平面に垂直な軸を中心として1回転させる作業を、 $i=1$ から $i=n$ まで順次に行なう工程とを含むことを特徴とする。ただし、 $n$ は2以上の整数である。

【0019】このようなガス放電パネルの形成方法によれば、ワイヤー送り出し部を第 $i$ 列平面内に配置した後、基板保持具を、第 $i$ 列に該当する溝に金属ワイヤーをはめ込みながら、第 $i$ 列平面に垂直な軸を中心として1回転させる作業を、 $i=1$ から $i=n$ まで順次に行なう。その際、基板保持具の回転数などを調整することにより、金属ワイヤーが切断しない程度のテンションを金属ワイヤーに掛ける。このため、陰極としての金属ワイヤーを、一定の間隔で並べて保持することが可能になる。

【0020】これらガス放電パネルの形成方法において、好ましくは、金属ワイヤーを、42-6合金(42wt%Ni-6wt%Cr-52wt%Fe)ワイヤーまたは42-6合金ワイヤーを母材としその表面を導電

材料で被覆して成るワイヤーとするのが良い。

#### 【0021】

【発明の実施の形態】以下、図を参照して、この出願の発明の実施の形態について説明する。以下の説明に用いる各図において、各構成成分は、この発明を理解できる程度に、その形状、大きさ、及び配置関係を概略的に示してあるにすぎない。また、説明に用いる各図において同様な構成成分については同一の番号を付し、その重複する説明を省略することもある。また、断面を示すハッチングは一部分を除き省略してある。また、以下の説明中で挙げる使用材料及び直径などの数値的条件は、これら発明の範囲内の好適例にすぎない。従って、この出願に係る発明は、これら条件にのみ限定されるものではないことは理解されたい。

【0022】なお、この実施の形態では、ガス放電パネルとして、パルスメモリ駆動方式のカラー表示用直流型ガス放電パネルにおいて陰極を金属ワイヤーで構成した例につき説明する。また、金属ワイヤーのはめ込み方法として、ガス放電パネルの隔壁に形成されたワイヤーはめ込み用の溝に金属ワイヤーをはめ込む例につき説明する。ただし、金属ワイヤーのはめ込み方法はガス放電パネルの形成工程中において説明する。

#### 【0023】1. ガス放電パネル

図1はこの実施の形態の説明に供するガス放電パネル（以下、パネルと称する場合もある。）を概略的に示す要部の一部切欠斜視図である。パネル100は、2枚の対向する基板、例えばガラス板（背面基板11及び前面基板13）を具えている。背面基板11の上面11aには、表示陽極15及び補助陽極17が複数の行としてストライプ状に設けられている。背面基板11と前面基板13との間隔は、背面基板11の上面11aに設けられた隔壁19により一定に保たれている。この隔壁19は、背面基板11側の第1の隔壁部分19aと前面基板13側の第2の隔壁部分19bとから構成されている。隔壁19を第1の隔壁部分19aと第2の隔壁部分19bとから構成することにより、隔壁19の前面基板13側には陰極としての金属ワイヤー21を一定の間隔で保持するためのワイヤーはめ込み用の溝23及びワイヤーはめ込み用の溝23よりも幅の広いプライミングバス用の溝25が形成されている。そして、金属ワイヤー21としての直径100 $\mu$ mの42-6合金（42wt%Ni-6wt%Cr-52wt%Fe）ワイヤーがワイヤーはめ込み用の溝23にはめ込まれ、表示陽極15及び補助陽極17と対向して複数の列として一定の間隔で設けられている。

【0024】また、表示陽極15と陰極としての金属ワイヤー21とが立体交差するそれぞれの位置に表示セルが構成され、補助陽極17と陰極としての金属ワイヤー21とが立体交差するそれぞれの位置に補助セルが構成されている。

【0025】また、隣接する表示セルの間、及び隣接する表示セルと補助セルとの間を区分けするため、隔壁19は格子状に設けられている。

【0026】なお、図1中、27は誘電体層、29は陽極オーバーコート、31は蛍光体であり、33は遮光マスク、35は色フィルタである。

【0027】次に、このパネル100の放電電流に対する放電維持電圧の変化（以下、I-V特性と称する。）及び放電電流に対する輝度の変化（以下、I-B特性と称する。）について説明する。この場合、文献1に示す厚さ75 $\mu$ mの42-6合金シートを幅100 $\mu$ mにエッチング加工して形成したものを陰極として用いたパネルを比較例のパネルとする。ただし、この実施の形態のパネル及び比較例のパネルのどちらのパネルも、セルピッチを0.7mm、隔壁幅を0.12mm、ワイヤーはめ込み用の溝の幅を0.1mm、プライミングバス用の溝の幅を0.2mm、第1の隔壁部分の高さを0.23mm、第2の隔壁部分の高さ（すなわちワイヤーはめ込み用の溝及びプライミングバス用の溝の深さ）を0.08mmとする。

【0028】図2は、縦軸に放電維持電圧（V）をとり、横軸に放電電流（ $\mu$ A/cell）を取って示したI-V特性図であり、図3は縦軸に輝度（cd/m<sup>2</sup>）をとり、横軸に放電電流（ $\mu$ A/cell）を取って示したI-B特性図である。なお、図2及び図3中、曲線a及びcはこの実施の形態のパネルの特性を示し、曲線b及びdは比較例のパネルの特性を示している。

【0029】図2に示すI-V特性図から理解できるように、この実施の形態のパネル及び比較例のパネルの両方が安定に放電することができる放電電流が40 $\mu$ A/cell以上の領域において、この実施の形態のパネルの特性を示す曲線a及び比較例のパネルの特性を示す曲線bの傾きはほぼ等しい。また、放電電流が、例えば50 $\mu$ A/cellのとき、この実施の形態のパネルの放電維持電圧は255Vであり、比較例のパネルの放電維持電圧は248Vであり、放電維持電圧にはほとんど差異がない。

【0030】また、図3に示すI-B特性図から理解できるように、この実施の形態のパネル及び比較例のパネルの両方が安定に放電することができる放電電流が40 $\mu$ A/cell以上の領域において、この実施の形態のパネルの特性を示す曲線c及び比較例のパネルの特性を示す曲線dの傾きはほぼ等しい。また、放電電流が、例えば50 $\mu$ A/cellのとき、この実施の形態のパネルの輝度は42cd/m<sup>2</sup>であり、比較例のパネルの輝度は36cd/m<sup>2</sup>であり、輝度にはほとんど差異がない。

【0031】以上のI-V特性及びI-B特性結果から、この実施の形態のパネルと比較例のパネルとはほぼ同じ放電特性を示し、42-6合金ワイヤーを陰極とし

て用いても、パネルの放電に何ら問題がないことが理解できる。実際に、この実施の形態のパネルを用いて、良好なパネルメモリ駆動が実現できた。

#### 【0032】2. ワイヤーはめ込み用の装置

次に、金属ワイヤーを、ワイヤーはめ込み用の溝にはめ込む際に用いて好適なワイヤーはめ込み用の装置について説明する。

##### 【0033】2. 1. 第1のワイヤーはめ込み用装置

図4は、第1のワイヤーはめ込み用装置200を用いて、基板41の上面41aに設けられた隔壁に形成されている溝に、金属ワイヤー43をはめ込む状態を示す概略図である。この溝は、行方向に延在する金属ワイヤー43を、複数列、一定の間隔で保持するための溝である。ただし、図4では図を簡略化するため、基板41の上面41aに設けられている隔壁は図示していない。

【0034】図4に示すように、第1のワイヤーはめ込み用装置200は、基板保持具45及びワイヤー送り出し部47を具え、さらに、ステップモータ49を具えた基板保持具微動機構51、回転アーム53、定速回転モータ55及び糸巻き57から主に構成されている。

【0035】基板保持具45は、2枚の基板41を、その裏面を重ね合わせて保持する構成のものである。この基板保持具45は、ステップモータ49を具えた基板保持具微動機構51により、定速回転モータ55の回転軸55aと平行な方向に、金属ワイヤー43の間隔と等しい距離だけ定速回転モータ53から遠ざかるように断続的に移動する。

【0036】また、ワイヤー送り出し部47は、回転アーム53の先端に設けられている。この回転アーム53の末端は定速回転モータ55と接続しているため、回転アーム53が定速回転モータ55の回転軸55aを中心に回転すると同時に、ワイヤー送り出し部47も定速回転モータ55の回転軸55aを中心に、この回転軸55aと直交する平面内で回転する。

【0037】また、糸巻き57には金属ワイヤー43が巻かれており、糸巻き57に巻かれた金属ワイヤー43は、ワイヤー送り出し部47から取り出される。そして、ワイヤー送り出し部47が定速回転モータ55の回転軸55aを中心に回転するとき、金属ワイヤー43はワイヤー送り出し部47から順次に送り出されていく。なお、金属ワイヤー43をワイヤー送り出し部47からスムーズに送り出すため、回転アーム53の途中に連絡部59を設けるのが望ましい。

【0038】このような装置を用いて、基板41の上面41aに設けられた隔壁に形成されている溝に、金属ワイヤー43をはめ込むためには、先ず、2枚の基板41を、その裏面を重ね合わせて基板保持具45に保持する。

【0039】その後、金属ワイヤー43を第1列に該当する溝にはめ込みながら、ワイヤー送り出し部47を、

2枚の基板41の周りで1回転させる。回転アーム53が定速回転モータ55の回転軸55aを中心に1回転すると、ワイヤー送り出し部47は2枚の基板41の周りで1回転する。

【0040】ワイヤー送り出し部47が1回転したら、基板保持具微動機構51を動作させて、基板保持具45を、定速回転モータ55の回転軸55aと平行な方向に、金属ワイヤー43の間隔と等しい距離だけ定速回転モータ55から遠ざかるように移動させる。

【0041】その後、金属ワイヤー43を第2列に該当する溝にはめ込みながら、ワイヤー送り出し部47を、2枚の基板41の周りで1回転させる。

【0042】以後、同様な作業を繰り返して、基板41の上面41aに設けられた隔壁に形成されている溝に、金属ワイヤー43をはめ込む。

【0043】2. 2. 第2のワイヤーはめ込み用装置  
図5は、第2のワイヤーはめ込み用装置300を用いて、基板61の上面61aに設けられた隔壁に形成されている溝に、金属ワイヤー63をはめ込む状態を示す概略図である。この溝は行方向に延在する金属ワイヤー63を、複数列、一定の間隔で保持するための溝である。ただし、図5では図を簡略化するため、基板61の上面61aに設けられている隔壁は図示していない。

【0044】図5に示すように、第2のワイヤーはめ込み用装置300は、基板保持具65及びワイヤー送り出し部67を具え、さらに、定速回転モータ69、移動部71、ステップモータ73を具えた移動部微動機構75及び糸巻き77から主に構成されている。

【0045】基板保持具65は三角柱状であり、3枚の基板61を、長形状の3つの面にそれぞれ配置して保持する構成のものである。この基板保持具65は、接続部79を介して定速回転モータ69と接続しており、定速回転モータ69の回転軸69aを中心として回転する。

【0046】また、ワイヤー送り出し部67は、移動部71に設けられている。この移動部71は、ステップモータ73を具えた移動部微動機構75により、定速回転モータ69の回転軸69aと平行な方向に、金属ワイヤー63の間隔と等しい距離だけ定速回転モータ69から遠ざかるように断続的に移動するため、ワイヤー送り出し部67も同様に移動する。

【0047】また、糸巻き77には金属ワイヤー63が巻かれており、糸巻き77に巻かれた金属ワイヤー63は、ワイヤー送り出し部67から取り出される。そして、基板保持具65が定速回転モータ69の回転軸69aを中心として回転するとき、金属ワイヤー63はワイヤー送り出し部67から順次に送り出されていく。

【0048】このような装置を用いて、基板61の上面61aに設けられた隔壁に形成されている溝に、金属ワイヤー63をはめ込むためには、先ず、3枚の基板61



を、基板保持具65の長方形の3つの面にそれぞれ配置して保持する。

【0049】その後、金属ワイヤー63を第1列に該当する溝にはめ込みながら、定速回転モータ69の回転軸69aを中心として、基板保持具65を1回転させる。

【0050】基板保持具65が1回転したら、移動部微動機構75を動作させて、移動部71を、定速回転モータ69の回転軸69aと平行な方向に、金属ワイヤー63の間隔と等しい距離だけ定速回転モータ69から遠ざかるように移動させる。

【0051】その後、金属ワイヤー63を第2列に該当する溝にはめ込みながら、基板保持具65を、定速回転モータ69の回転軸69aを中心として、基板保持具65を1回転させる。

【0052】以後、同様な作業を繰り返して、基板61の上面61aに設けられた隔壁に形成されている溝に、金属ワイヤー63をはめ込む。

【0053】3. ガス放電パネルの形成方法  
次に、上述のガス放電パネルの形成方法について説明する。

【0054】3. 1. 第1の方法  
第1の方法では、背面基板11の上面11aに設けられた隔壁19に形成されているワイヤーはめ込み用の溝23に、金属ワイヤー21をはめ込む場合に、上述の第1のワイヤーはめ込み用装置200を用いる。

【0055】まず、行方向に延在する金属ワイヤー21を複数列、一定の間隔で保持するためのワイヤーはめ込み用の溝23を有する隔壁19を上面11aに具えた第1の基板としての背面基板11を2枚用意する。図6は、背面基板11の一部分を切り出して示した概略的な斜視図である。背面基板11の上面11aには隔壁19及び隔壁19を取り囲む周辺部壁81が設けられている。

【0056】この隔壁19は背面基板11側の第1の隔壁部分19aと第1の隔壁部分19a上に設けられている第2の隔壁部分19bとから構成され、そして、隔壁19には陰極としての金属ワイヤー21を一定の間隔で保持するためのワイヤーはめ込み用の溝23及びワイヤーはめ込み用の溝23よりも幅の広いプライミングバス用の溝25が形成されている。ただし、図6では図を簡略化するため、プライミングバス用の溝25の幅をワイヤーはめ込み用の溝23の幅と同じ広さで示している。図6中、23aは第1列に該当するワイヤーはめ込み用の溝、23bは第2列に該当するワイヤーはめ込み用の溝、23cは第3列に該当するワイヤーはめ込み用の溝である。また、25aは第1列に該当するプライミングバス用の溝、25bは第2列に該当するプライミングバス用の溝、25cは第3列に該当するプライミングバス用の溝である。

【0057】また、同様に、周辺部壁81は背面基板1

1側の第1の周辺部壁部分81aと第1の周辺部壁部分81a上に設けられている第2の周辺部壁部分81bとから構成され、そして、周辺部壁81には陰極としての金属ワイヤー21を一定の間隔で保持するためのワイヤーはめ込み用の溝83が形成されている。この周辺部壁81に形成されているワイヤーはめ込み用の溝83の幅は、隔壁19に形成されているワイヤーはめ込み用の溝23の幅と同じ広さである。図6中、83aは第1列に該当するワイヤーはめ込み用の溝、83bは第2列に該当するワイヤーはめ込み用の溝、83cは第3列に該当するワイヤーはめ込み用の溝である。

【0058】なお、図6では、表示陽極や補助陽極などの、背面基板11上に設けられるその他のパネル構成要素は省略して示していない。また、背面基板11上のすべてのパネル構成要素（例えば、表示陽極、補助陽極、蛍光体、隔壁など）は厚膜印刷技術を用いてあらかじめ形成されている。

【0059】次に、それぞれの背面基板11の上面11aが外側を向きかつ隣接する背面基板11の側面が近接し、さらにそれぞれの背面基板11の行方向すなわち表示陽極及び補助陽極の長手方向が平行となりかつ同じ列に該当するそれぞれの隔壁19のワイヤーはめ込み用の溝23の中心が行方向に垂直な同一平面内に位置するように、それぞれの背面基板11を第1のワイヤーはめ込み用装置200の基板保持具45に保持する。

【0060】この第1の方法では、それぞれの背面基板11上の表示陽極及び補助陽極の長手方向が平行となりかつ同じ列に該当するそれぞれの隔壁19のワイヤーはめ込み用の溝23の中心及びプライミングバス用の溝25の中心、並びにそれぞれの周辺部壁81のワイヤーはめ込み用の溝83の中心が行方向に垂直な同一平面内に位置するように、2枚の背面基板11の裏面を重ね合わせる。そして、2枚の背面基板11を、第1のワイヤーはめ込み用装置200の基板保持具45に保持する。このように2枚の背面基板11を基板保持具45に保持した場合、それぞれの背面基板11の上面11aが外側を向きかつ隣接する背面基板11の側面が近接する。図7は、2枚の背面基板11の裏面を重ね合わせた状態を示す概略的な斜視図であり、その一部分を切り出して示している。図7中には、第1列に該当するワイヤーはめ込み用の溝23aの中心、プライミングバス用の溝25aの中心及びワイヤーはめ込み用の溝83aの中心が位置する第1列平面85の一部分を破線で示している。ただし、図7では、図を簡略化するため、下側の背面基板11の上面11aに設けられた隔壁19に形成されているワイヤーはめ込み用の溝及びプライミングバス用の溝、並びに周辺部壁81に形成されているワイヤーはめ込み用の溝は省略して示していない。

【0061】次に、第1のワイヤーはめ込み用装置200のワイヤー送り出し部47を、第1列に該当するワイ

ワイヤーはめ込み用の溝23aの中心を通りかつ背面基板11の上面11aに垂直な第1列平面85内に配置した後、ワイヤー送り出し部47を、第1列に該当するワイヤーはめ込み用の溝23aに金属ワイヤー21としての42-6合金ワイヤーをはめ込みながら、第1列平面内で1回転させる。その後、ワイヤー送り出し部47を、第2列に該当するワイヤーはめ込み用の溝23bの中心を通りかつ背面基板11の上面11aに垂直な第2列平面内に配置した後、ワイヤー送り出し部47を、第2列に該当するワイヤーはめ込み用の溝23bに金属ワイヤー21をはめ込みながら、第2列平面内で1回転させる。以後、同様な作業を繰り返して、背面基板11の上面11aに設けられた隔壁19に形成されているワイヤーはめ込み用の溝23に、金属ワイヤー21をはめ込む。

【0062】この第1の方法では、まず、基板保持具45の位置を調節して、ワイヤー送り出し部47を第1列平面85内に配置する。そして、片方の背面基板11の周辺部壁81の外側の領域で、金属ワイヤー21の先端を、後工程の高温処理工程で燃焼可能なゴム系の接着剤87で固定する。この場合、その先端が第1列平面85に位置するように固定する。その後、回転アーム53を定速回転モータ55の回転軸55aを中心に1回転させることにより、ワイヤー送り出し部47を、第1列平面内で2枚の背面基板11の周りに1回転させる。この場合、第1列に該当するワイヤーはめ込み用の溝23a、83aに金属ワイヤー21をはめ込みながら、ワイヤー送り出し部47を1回転させる。

【0063】ワイヤー送り出し部47が1回転した時、ワイヤー送り出し部47が第2列平面内に配置するように、基板保持具45を1セルピッチ(0.7mm)分だけ移動させる。そして、上述の場合と同様に、第2列に該当するワイヤーはめ込み用の溝23b、83bに金属ワイヤー21をはめ込みながら、ワイヤー送り出し部47を1回転させる。図8は、ワイヤーはめ込み用の溝23、83に、金属ワイヤー21をはめ込む途中の状態を示す概略図、具体的にはワイヤー送り出し部47が2枚の背面基板11の周りに2回転した後の状態を示す概略図である。図8には、金属ワイヤー21の先端が、一方の背面基板11の周辺部壁41の外側の領域で、接着剤87を用いて固定されている状態が示されている。

【0064】以後、同様な作業を繰り返して、背面基板11の上面11aに設けられた隔壁19に形成されているワイヤーはめ込み用の溝23、83に、金属ワイヤー21をはめ込む。例えば、ワイヤー送り出し部47を、2枚の背面基板11の周りに1回転させる作業を、トータル500回行なうことにより、ワイヤーはめ込み用の溝23、83に、500本の金属ワイヤー21がはめ込まれる。

【0065】すべてのワイヤーはめ込み用の溝23、8

3に、金属ワイヤー21をはめ込んだ後、両方の背面基板11のそれぞれの周辺部壁81の外側の領域で、金属ワイヤー21をゴム系の接着剤89で固定する。図9は、すべてのワイヤーはめ込み用の溝23、83に、金属ワイヤー21をはめ込んだ後の状態を示す概略図である。図9には、金属ワイヤー21が、背面基板11の周辺部壁41の外側の領域で、接着剤89を用いて固定されている状態が示されている。以上で、金属ワイヤーのはめ込み工程が終了する。

【0066】次に、背面基板11の重なり部分で金属ワイヤー21を切断した後、基板保持具45から2つの背面基板11を取り出す。その後、背面基板11と前面基板13とを重ね合わせ基板周辺部にシールガラスを塗布する。その後、高温処理、排気処理を行ない、パネル内を気密、シールする。最後に、パネル内に放電ガスを導入することによりパネルが完成する。

【0067】このような第1のガス放電パネルの形成方法によれば、市販されている金属ワイヤーをそのまま陰極として用いるため、断線やショートなどの欠陥が生じていないかどうかをチェックしたり、そのような欠陥を修正したりする必要はない。また、金属ワイヤーをそのまま陰極として用いるため、余分な材料部分の使用を削減することができる。また、背面基板の上面に設けられた隔壁に形成されているワイヤーはめ込み用の溝に、高速で金属ワイヤーをはめ込むことができるため、パネルの形成時間が短縮する。

【0068】3. 2. 第2の方法

第2の方法では、背面基板11の上面11aに設けられた隔壁19に形成されているワイヤーはめ込み用の溝23に、金属ワイヤー21をはめ込む場合に、上述の第2のワイヤーはめ込み用装置300を用いる。

【0069】まず、上述した第1の方法の場合と同じ構成の背面基板11を3枚用意する。この背面基板11には、第1の方法の場合と同様に、表示陽極、補助陽極、蛍光体、隔壁などのパネル構成要素が厚膜印刷技術を用いて形成されている。

【0070】次に、それぞれの背面基板11の上面11aが外側を向きかつ隣接する背面基板11の側面が近接し、さらにそれぞれの背面基板11の行方向すなわち表示陽極及び補助陽極の長手方向が平行となりかつ同じ列に該当するそれぞれの隔壁19のワイヤーはめ込み用の溝23の中心が行方向に垂直な同一平面内に位置するように、それぞれの背面基板11を第2のワイヤーはめ込み用装置300の基板保持具65に保持する。

【0071】この第2の方法では、それぞれの背面基板11の表示陽極及び補助陽極の長手方向が平行となりかつ同じ列に該当するそれぞれの隔壁19のワイヤーはめ込み用の溝23の中心及びブライミングパス用の溝25の中心、並びにそれぞれの周辺部壁81のワイヤーはめ込み用の溝83の中心が行方向に垂直な同一平面内に位

置するように、三角柱状の基板保持具65の長方形状の3つの面に一枚づつ背面基板11を配置する。そして、この3枚の背面基板11を、第2のワイヤーはめ込み用装置300の基板保持具65に好適な手段を用いて保持する。このように3枚の背面基板11を基板保持具65に保持した場合、それぞれの背面基板11の上面11aが外側を向きかつ隣接する背面基板11の側面が近接する。

【0072】次に、第2のワイヤーはめ込み用装置300のワイヤー送り出し部67を、第1列に該当するワイヤーはめ込み用の溝23の中心を通りかつ背面基板11の上面11aに垂直な第1列平面内に配置した後、基板保持具65を、第1列に該当するワイヤーはめ込み用の溝23に金属ワイヤー21としての42-6合金ワイヤーをはめ込みながら、第1列平面に垂直な軸を中心として1回転させる。その後、ワイヤー送り出し部67を、第2列に該当するワイヤーはめ込み用の溝23の中心を通りかつ背面基板11の上面11aに垂直な第2列平面内に配置した後、基板保持具65を、第2列に該当するワイヤーはめ込み用の溝23に金属ワイヤー21をはめ込みながら、第2列平面に垂直な軸を中心として1回転させる。以後、同様な作業を繰り返して、背面基板11の上面11aに設けられた隔壁19に形成されているワイヤーはめ込み用の溝23に、金属ワイヤー21をはめ込む。

【0073】この第2の方法では、まず、基板保持具65の位置を調節して、ワイヤー送り出し部67を第1列平面内に配置する。そして、一つの背面基板11の周辺部壁81の外側の領域で、金属ワイヤー21の先端を、後工程の高温処理工程で燃焼可能なゴム系の接着剤で固定する。この場合、その先端が第1列平面に位置するように固定する。その後、第1列平面に垂直な軸としての定速回転モータ69の回転軸69aを中心として、基板保持具65を1回転させる。この場合、第1列に該当するワイヤーはめ込み用の溝23、83に金属ワイヤー21をはめ込みながら、基板保持具65を1回転させる。

【0074】基板保持具65が1回転した時、ワイヤー送り出し部47が第2列平面内に配置するように、接続部79を1セルピッチ(0.7mm)分だけ移動させる。そして、前述の場合と同様に、第2列に該当するワイヤーはめ込み用の溝23、83に金属ワイヤー21をはめ込みながら、基板保持具65を1回転させる。

【0075】以後、同様な作業を繰り返して、背面基板11の上面11aに設けられた隔壁19に形成されているワイヤーはめ込み用の溝23、83に、金属ワイヤー21をはめ込む。例えば、基板保持具65を、定速回転モータ69の回転軸69aを中心として1回転させる作業を、トータル500回行なうことにより、ワイヤーはめ込み用の溝23、83に、500本の金属ワイヤー21がはめ込まれる。

【0076】すべてのワイヤーはめ込み用の溝23、83に、金属ワイヤー21をはめ込んだ後、3枚の背面基板11のそれぞれの周辺部壁81の外側の領域で、金属ワイヤー21をゴム系の接着剤で固定する。

【0077】以上で、金属ワイヤーのはめ込み工程が終了する。

【0078】次に、背面基板11と前面基板13とを重ね合わせ基板周辺部にシールガラスを塗布する。その後、パネル間を連結する金属ワイヤー21を切断した後、基板保持具75から3つのパネルを取り出す。その後、高温処理、排気処理を行ない、パネル内を気密、シールする。最後に、パネル内に放電ガスを導入することによりパネルが完成する。

【0079】このような第2のガス放電パネルの形成方法によれば、金属ワイヤーをそのまま陰極として用いるため、断線やショートなどの欠陥が生じていないかどうかをチェックしたり、そのような欠陥を修正したりする必要はない。また、金属ワイヤーをそのまま陰極として用いるため、余分な材料部分の使用を削減することができる。また、背面基板の上面に設けられた隔壁に形成されているワイヤーはめ込み用の溝に、高速で金属ワイヤーをはめ込むことができるため、パネルの形成時間が短縮する。

【0080】この発明は上述した実施の形態に限定されるものではないことは明らかである。例えば、上述の実施の形態では、金属ワイヤーとして42-6合金ワイヤーを用いたが、これに限らず、種々のものを用いることができ、その断面形状も円形である必要はない。具体的には、42-6合金ワイヤーを母材としその表面を電界めっき法などの方法を用いてニッケル(Ni)などの導電材料で被覆した構成のワイヤーは、42-6合金ワイヤーの代わりに用いて好適である。

【0081】また、陰極を金属ワイヤーで構成した例につき説明したが、陽極を金属ワイヤーで構成しても同様の効果が得られる。

【0082】また、第1のワイヤーはめ込み用装置の基板保持具として、2枚の基板を、その裏面を重ね合わせて保持する構成のものを用いたが、3枚以上の基板を保持する構成のものを用いても良い。同様に、第2のワイヤーはめ込み用装置の基板保持具として、3枚の基板を保持する構成のものを用いたが、4枚以上の基板を保持する構成のものを用いても良い。

【0083】

【発明の効果】上述した説明からも明らかなように、この発明のガス放電パネルによれば、陰極及び陽極のいずれか一方または双方を、金属ワイヤーで構成した。

【0084】このようなガス放電パネルによれば、市販されている金属ワイヤーを加工することなしに、そのまま電極として用いるため、従来は電極形成時に発生していた断線やショートなどの欠陥が電極に生じることとはな

い。従って、断線やショートなどの欠陥が電極に生じていないかどうかをチェックしたり、そのような欠陥を修正したりする必要はない。

【0085】また、この発明の第1の金属ワイヤーのはめ込み方法によれば、行方向に延在する金属ワイヤーを $n$ 列、一定の間隔で保持するための溝を有する隔壁の該溝に、金属ワイヤーをはめ込むに当たり、金属ワイヤーを $n$ 列、一定の間隔で保持するための溝を有する隔壁を上面に具えた基板を複数枚用意する工程と、それぞれの基板の上面が外側を向きかつ隣接する基板同士の側面が近接し、さらにそれぞれの基板の行方向が平行となりかつ同じ列に該当するそれぞれの隔壁の溝の中心が行方向に垂直な同一平面内に位置するように、それぞれの基板を基板保持具に保持する工程と、金属ワイヤーを順次に送り出すワイヤー送り出し部を、第 $i$ 列に該当する溝の中心を通りかつ基板の上面に垂直な第 $i$ 列平面内に配置した後、ワイヤー送り出し部を、第 $i$ 列に該当する溝に前記金属ワイヤーをはめ込みながら、前記第 $i$ 列平面内で1回転させる作業を、 $i=1$ から $i=n$ まで順次に行なう工程とを含む。ただし、 $n$ は2以上の整数である。

【0086】このような金属ワイヤーのはめ込み方法によれば、ワイヤー送り出し部を、第 $i$ 列に該当する溝に金属ワイヤーをはめ込みながら、第 $i$ 列平面内で1回転させる作業を、 $i=1$ から $i=n$ まで順次に行なう。このため、金属ワイヤーを、一定の間隔で並べて保持することが可能になる。

【0087】また、この発明の第2の金属ワイヤーのはめ込み方法によれば、行方向に延在する金属ワイヤーを $n$ 列、一定の間隔で保持するための溝を有する隔壁の該溝に、金属ワイヤーをはめ込むに当たり、金属ワイヤーを $n$ 列、一定の間隔で保持するための溝を有する隔壁を上面に具えた基板を複数枚用意する工程と、それぞれの基板の上面が外側を向きかつ隣接する基板同士の側面が近接し、さらにそれぞれの基板の行方向が平行となりかつ同じ列に該当するそれぞれの隔壁の溝の中心が行方向に垂直な同一平面内に位置するように、それぞれの基板を基板保持具に保持する工程と、金属ワイヤーを順次に送り出すワイヤー送り出し部を、第 $i$ 列に該当する溝の中心を通りかつ基板の上面に垂直な第 $i$ 列平面内に配置した後、基板保持具を、第 $i$ 列に該当する溝に金属ワイヤーをはめ込みながら、第 $i$ 列平面に垂直な軸を中心として1回転させる作業を、 $i=1$ から $i=n$ まで順次に行なう工程とを含む。ただし、 $n$ は2以上の整数である。

【0088】このような金属ワイヤーのはめ込み方法によれば、ワイヤー送り出し部を第 $i$ 列平面内に配置した後、基板保持具を、第 $i$ 列に該当する溝に金属ワイヤーをはめ込みながら、第 $i$ 列平面に垂直な軸を中心として1回転させる作業を、 $i=1$ から $i=n$ まで順次に行なう。このため、金属ワイヤーを、一定の間隔で並べて保

持することが可能になる。

【0089】また、この発明の第1のガス放電パネルの形成方法によれば、第1の基板側に複数の行として設けられた陽極と、第2の基板側に複数の列として設けられた陰極と、隔壁とを具え、陰極を金属ワイヤーで構成したガス放電パネルを形成するに当たり、行方向に延在する金属ワイヤーを $n$ 列、一定の間隔で保持するための溝を有する隔壁を上面に具えた第1の基板を複数枚用意する工程と、それぞれの第1の基板の上面が外側を向きかつ隣接する第1の基板同士の側面が近接し、さらにそれぞれの第1の基板の行方向が平行となりかつ同じ列に該当するそれぞれの隔壁の溝の中心が行方向に垂直な同一平面内に位置するように、それぞれの第1の基板を基板保持具に保持する工程と、金属ワイヤーを順次に送り出すワイヤー送り出し部を、第 $i$ 列に該当する溝の中心を通りかつ第1の基板の上面に垂直な第 $i$ 列平面内に配置した後、ワイヤー送り出し部を、第 $i$ 列に該当する溝に前記金属ワイヤーをはめ込みながら、前記第 $i$ 列平面内で1回転させる作業を、 $i=1$ から $i=n$ まで順次に行なう工程とを含むことを特徴とする。ただし、 $n$ は2以上の整数である。

【0090】このようなガス放電パネルの形成方法によれば、ワイヤー送り出し部を、第 $i$ 列に該当する溝に金属ワイヤーをはめ込みながら、第 $i$ 列平面内で1回転させる作業を、 $i=1$ から $i=n$ まで順次に行なう。このため、陰極としての金属ワイヤーを、一定の間隔で並べて保持することが可能になる。

【0091】また、この発明の第2のガス放電パネルの形成方法によれば、第1の基板側に複数の行として設けられた陽極と、第2の基板側に複数の列として設けられた陰極と、隔壁とを具え、陰極を金属ワイヤーで構成したガス放電パネルを形成するに当たり、行方向に延在する金属ワイヤーを $n$ 列、一定の間隔で保持するための溝を有する隔壁を上面に具えた第1の基板を複数枚用意する工程と、それぞれの第1の基板の上面が外側を向きかつ隣接する第1の基板同士の側面が近接し、さらにそれぞれの第1の基板の行方向が平行となりかつ同じ列に該当するそれぞれの隔壁の溝の中心が行方向に垂直な同一平面内に位置するように、それぞれの第1の基板を基板保持具に保持する工程と、金属ワイヤーを順次に送り出すワイヤー送り出し部を、第 $i$ 列に該当する溝の中心を通りかつ第1の基板の上面に垂直な第 $i$ 列平面内に配置した後、基板保持具を、第 $i$ 列に該当する溝に金属ワイヤーをはめ込みながら、第 $i$ 列平面に垂直な軸を中心として1回転させる作業を、 $i=1$ から $i=n$ まで順次に行なう工程とを含む。ただし、 $n$ は2以上の整数である。

【0092】このようなガス放電パネルの形成方法によれば、ワイヤー送り出し部を第 $i$ 列平面内に配置した後、基板保持具を、第 $i$ 列に該当する溝に金属ワイヤー

をはめ込みながら、第*i*列平面に垂直な軸を中心として1回転させる作業を、*i* = 1 から *i* = *n* まで順次に行なう。このため、陰極としての金属ワイヤーを、一定の間隔で並べて保持することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態の説明に供するガス放電パネルを概略的に示す要部の一部切欠斜視図である。

【図2】放電電流に対する放電維持電圧の変化を示す特性図である。

【図3】放電電流に対する輝度の変化を示す特性図である。

【図4】第1のワイヤーはめ込み用装置を用いて、基板の上面に設けられた隔壁に形成されている溝に、金属ワイヤーをはめ込む状態を示す概略図である。

【図5】第2のワイヤーはめ込み用装置を用いて、基板の上面に設けられた隔壁に形成されている溝に、金属ワイヤーをはめ込む状態を示す概略図である。

【図6】背面基板の一部分を切り出して示した概略的な斜視図である。

【図7】2枚の背面基板の裏面を重ね合わせた状態を示す概略的な斜視図である。

【図8】ワイヤーはめ込み用の溝に、金属ワイヤーをはめ込む途中の状態を示す概略図である。

【図9】すべてのワイヤーはめ込み用の溝に、金属ワイヤーをはめ込んだ後の状態を示す概略図である。

【符号の説明】

11：背面基板

11a：上面

13：前面基板

15：表示陽極

17：補助陽極

19：隔壁

19a：第1の隔壁部分

19b：第2の隔壁部分

21：金属ワイヤー

23：ワイヤーはめ込み用の溝

25：プライミングバス用の溝

100：ガス放電パネル

41：基板

41a：上面

43：金属ワイヤー

45：基板保持具

47：ワイヤー送り出し部

49：ステップモータ

51：基板保持具微動機構

53：回転アーム

55：定速回転モータ

55a：回転軸

57：糸巻き

59：連絡部

200：第1のワイヤーはめ込み用装置

61：基板

61a：上面

63：金属ワイヤー

65：基板保持具

67：ワイヤー送り出し部

69：定速回転モータ

69a：回転軸

71：移動部

73：ステップモータ

75：移動部微動機構

77：糸巻き

79：接続部

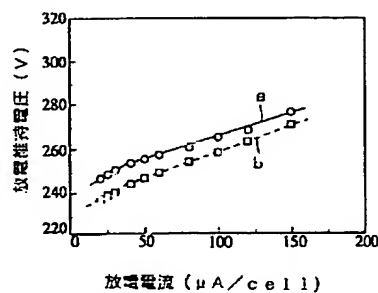
300：第2のワイヤーはめ込み用装置

81：周辺部壁

83：ワイヤーはめ込み用の溝

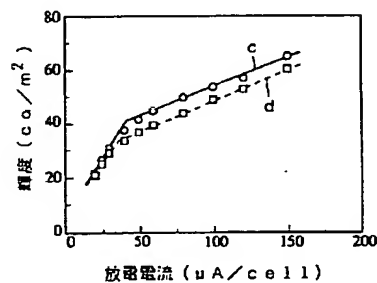
85：第1列平面

【図2】



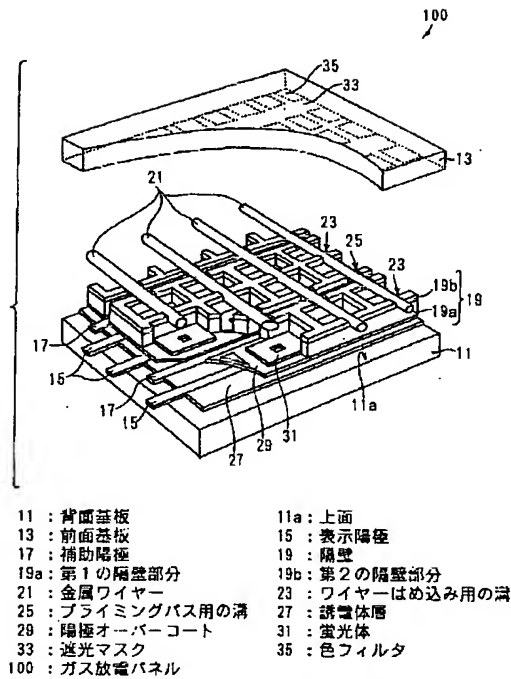
I-V特性図

【図3】



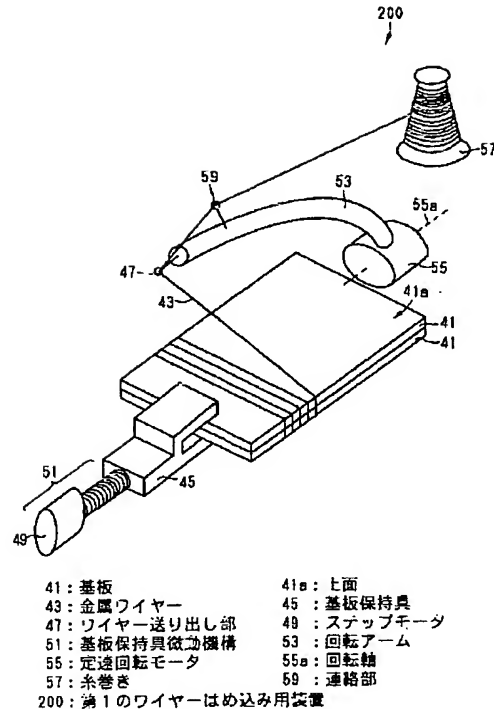
I-B特性図

【図1】



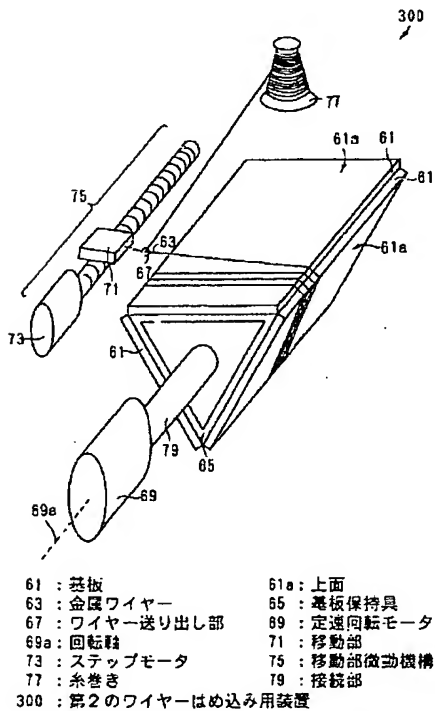
ガス放電パネルの一部切欠斜視図

【図4】



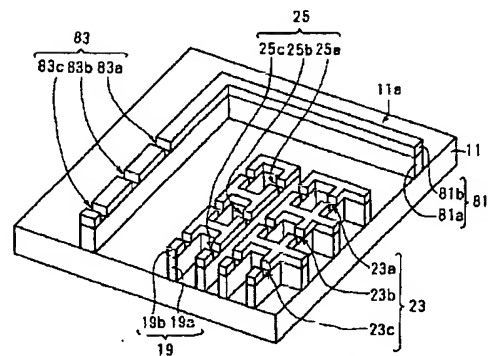
金属ワイヤーをはめ込む状態を示す概略図(その1)

【図5】



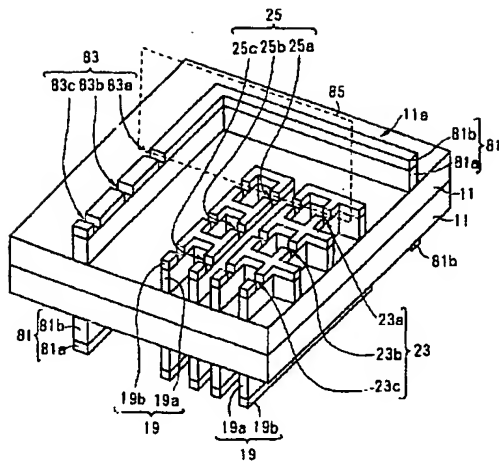
金属ワイヤーをはめ込む状態を示す概略図(その2)

【図6】



背面基板の一部を切り出して示した概略的な斜視図

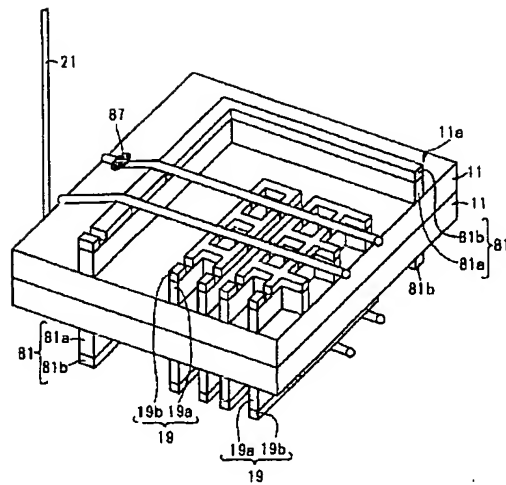
【図7】



85: 第1列平面

2枚の背面基板の裏面を重ね合わせた状態を示す概略的な斜視図

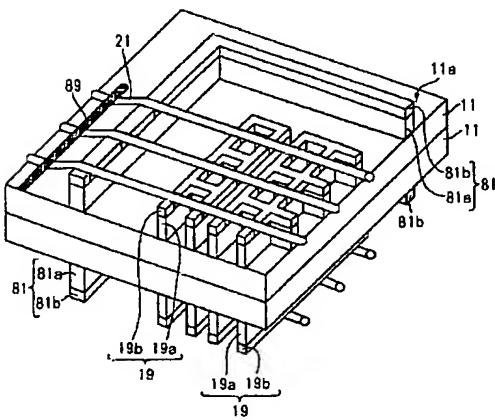
【図8】



87: 接着剤

金属ワイヤーをはめ込む途中の状態を示す概略図

【図9】



89: 接着剤

金属ワイヤーをはめ込んだ後の状態を示す概略図

THIS PAGE BLANK (USPTO)